

*Laboratorium przetwarzania sygnałów
biologicznych
Ćwiczenie A/4*



Temat: Metody kompresji sygnałów biomedycznych

Cel ćwiczenia: ćwiczenie ma na celu praktyczne przedstawienie podstawowych metod stratnych i bezstratnych kompresji sygnałów biologicznych. Ćwiczenie wykonywane jest w środowisku MS DOS z użyciem jednokanałowych zapisów elektrokardiogramów przy czułości ok. $4.4 \mu\text{V/LSB}$ i częstotliwości próbkowania 360 Hz (fragmenty bazy MIT-BIH). Ćwiczenie zawiera implementację trzech stratnych metod kompresji sygnałów i jednej metody bezstratnej. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy przypomnieć sobie działanie algorytmów kompresji:

- metodą punktu zwrotnego (Turning Point),
- metodą kodowania aproksymat (AZTEC),
- metodą propagacji błędu (Fan)
- oraz kodowanie Huffmana.

Zaliczenie ćwiczenia odbywa się na podstawie sprawozdania zawierającego opis przeprowadzonych testów oraz odpowiedzi na pytania zaznaczone w tekście niniejszej instrukcji *czcionką pochyłą*.

0. Uruchom plik C:\lab\topkins\scope.exe.

1. W menu głównym wybierz f[I]le → [R]ead → ecg111.dat w celu wczytania pliku danych EKG. Następnie wybierz ad[V] Ops → c[O]mpress i zatwierdź skopiowanie zawartości dolnego okna do górnego. Odtąd górne okno zawierać będzie sygnał źródłowy, a dolne - sygnał zrekonstruowany.

2. Wybierz metodę kompresji [T]urning Point. *Porównaj sygnał źródłowy i zrekonstruowany, zanotuj współczynnik kompresji i wartość błędu PRD.*

3. Wybierz metodę kompresji [A]ztec. Wyświetlony zostanie zakres zmienności danych i pytanie o dopuszczalną wartość błędu. Wprowadź wartość równą 10% wartości międzyszczytowej sygnału. *Porównaj sygnał źródłowy i zrekonstruowany, zanotuj współczynnik kompresji i wartość błędu PRD. Dlaczego wartość błędu PRD jest większa od zadanej maksymalnej wartości błędu? Użyj filtra wygładzającego. Czy wartość błędu PRD zmieniła się znacząco?*

Ćwiczenie A/4 Metody kompresji sygnałów biomedycznych ver.2.0

4. Powtarzaj krok 3 wybierając dopuszczalną wartość błędu równą 5%, 2,5% 1% wartości międzyszczytowej sygnału. *Porównaj i zestaw w tabeli współczynnik kompresji i wartość błędu PRD, oraz wartość błędu PRD po wygładzeniu sygnału zrekonstruowanego.*

5. Wybierz metodę kompresji fa[N]. Wyświetlony zostanie zakres zmienności danych i pytanie o dopuszczalną wartość błędu. Wprowadź wartość równą 10% wartości międzyszczytowej sygnału. *Porównaj sygnał źródłowy i zrekonstruowany, zanotuj współczynnik kompresji i wartość błędu PRD. Dlaczego wartość błędu PRD jest większa od zadanej maksymalnej wartości błędu? Użyj filtra wygładzającego. Czy wartość błędu PRD zmieniła się znacząco?*

6. Powtarzaj krok 5 wybierając dopuszczalną wartość błędu równą 5%, 2,5% 1% wartości międzyszczytowej sygnału. *Porównaj i zestaw w tabeli współczynnik kompresji i wartość błędu PRD, oraz wartość błędu PRD po wygładzeniu sygnału zrekonstruowanego.*

7. *Jakie wnioski można sformułować porównując metody AZTEC i fan?*

8. Wybierz metodę kompresji hu[F]fman, następnie [M]ake w celu skonstruowania histogramu wartości występujących w sygnale i na tej podstawie - tablicy przekodowań. Wyświetlone zostanie pytanie, czy użyć pierwszej pochodnej zamiast sygnału - odpowiedz [n] [Enter] a następnie po ukazaniu się menu wybierz [R]un. *Porównaj sygnał źródłowy i zrekonstruowany, zanotuj współczynnik kompresji i wartość błędu PRD.*

9. Ponownie wybierz [M]ake w celu skonstruowania histogramu wartości występujących w sygnale i na tej podstawie - tablicy przekodowań. Tym razem na pytanie, czy użyć pierwszej pochodnej zamiast sygnału - odpowiedz [t] [Enter] a następnie po ukazaniu się menu wybierz [R]un. *Porównaj sygnał źródłowy i zrekonstruowany, zanotuj współczynnik kompresji i wartość błędu PRD. Porównaj współczynnik kompresji z użyciem sygnału i pochodnej, wyjaśnij różnice.*

10. Wybierz e[X]it, aby znaleźć się ponownie w menu COMPRESS, następnie wybierz f[I]le ops → [R]ead i wskaż plik ups.dat, powtórz operacje opisane w p. 2, 3, 4, 5, 6, 8 i 9 dla tego pliku. *Wyjaśnij rewelacyjne rezultaty metody fan.*

11. Wybierz e[X]it, aby znaleźć się ponownie w menu COMPRESS, następnie wybierz f[I]le ops → [R]ead i wskaż plik noise.dat, powtórz operacje opisane w p. 2, 3, 4, 5, 6, 8 i 9 dla tego pliku. *Wyjaśnij dlaczego współczynnik kompresji jest trudny do przewidzenia. W jakich sytuacjach sygnał 'skompresowany' może mieć większą objętość od sygnału źródłowego?*